

Η εξεταστέα ύλη του μαθήματος Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υλικών αποτελείται από τα εξής κεφάλαια:

- Κεφάλαιο 2.
- Κεφάλαιο 3.
- Κεφάλαιο 4.
- Κεφάλαιο 5.
- Παράγραφοι 6.1, 6.2, 6.3, 6.3.4, 6.3.5, 6.4, 6.5, 6.5.1, 6.5.2.
- Κεφάλαιο 8.
- Κεφάλαιο 9.

Για το αντικείμενο του μαθήματος της επιστήμης των υλικών οι φοιτητές πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τις παρακάτω έννοιες.

Κεφάλαιο 2

- Διάκριση των στερεών σε άμορφα και κρυσταλλικά
- Πως περιγράφονται οι κρυσταλλικές δομές και τα πλέγματα
- Όγκος κυψελίδας
- Τι εκφράζουν τα πλέγματα Bravais
- Συμβολισμός των επιπέδων και των διευθύνσεων των κρυστάλλων με βάση τους δείκτες Miller
- Βασικές κρυσταλλικές δομές Κυβική, FCC, BCC
- Αριθμός ατόμων σε μοναδιαίες κυψελίδες
- Αριθμός συναρμογής, παράγοντες πληρότητας, πυκνότητα
- Μελέτη κρυσταλλικής δομής με περίθλαση
- Φαινόμενο περίθλασης ηλεκτρονίων
- Φαινόμενο περίθλασης νετρονίων
- Φαινόμενο περίθλασης ακτινών X
- Διατύπωση νόμου του Bragg και μαθηματική σχέση του Bragg

Κεφάλαιο 3

- Κατηγορίες ατελειών με γεωμετρικά κριτήρια
- Κατηγορίες ατελειών με θερμοδυναμικά κριτήρια
- Επίδραση ατελειών στις ιδιότητες ενός υλικού
- Σημειακές ατέλειες
- Προέλευση πλεγματικών κενών
- Γραμμικές ατέλειες – εξαρμόσεις
- Επίπεδες ατέλειες, επιστοιβάση, διδυμία.

Κεφάλαιο 4

- Διάχυση
- Μηχανισμοί διάχυσης
- Αυτοδιάχυση
- Πρώτος και δεύτερος νόμος του Fick
- Ποιοτική εξήγηση της εξάρτησης της διάχυσης από τη θερμοκρασία – συντελεστής διάχυσης
- Επίδραση ατελειών στη διάχυση

Κεφάλαιο 5

- Χαρακτηριστικά της υγρής φάσης σε σχέση με τη στερεά φάση

- Έννοια της κατάστασης ισορροπίας στερεού μετάλλου με την υγρή του φάση
- Φαινόμενο της υπόψυξης
- Ποιοτική εξήγηση της εξάρτησης του μεγέθους πυρήνων στερεοποίησης και του πλήθους πυρήνων στερεοποίησης από την υπόψυξη ΔT
- Κινητική της στερεοποίησης και ποιοτική εξήγηση της εξάρτησης από την υπόψυξη ΔT
- Μηχανισμοί στερεοποίησης με κανονική και με ανάστροφη βαθμίδα
- Μακροσκοπική δομή μετάλλων λόγω χύτευσης - ψυχρή, κολονοειδής, κεντρική ζώνη
- Αιτίες σχηματισμού ατελειών κατά τη στερεοποίηση

Κεφάλαιο 6

- Φάση
- Τι εκφράζουν τα διαγράμματα φάσης
- Αλλοτροπία – πολυμορφισμός
- Κράμα
- Κατηγορίες κραμάτων και στερεών διαλυμάτων
- Νόμος του Gibbs
- Μετρήσεις ηλεκτρικής αγωγιμότητας ως μέθοδος προσδιορισμού της διαλυτότητας
- Θερμική ανάλυση ως μέθοδος προσδιορισμού των καμπυλών φάσεων
- Κανόνας του μοχλού
- Ερμηνεία διαγραμμάτων φάσης με ευτηκτικό σημείο
- Ερμηνεία διαγραμμάτων φάσης με περιτηκτικό σημείο

Κεφάλαιο 8

- Ποιοτική ερμηνεία της μεταβολής της ειδικής αντίστασης με τη θερμοκρασία για μονωτές, αγωγούς, ημιαγωγούς
- Ποιοτική ερμηνεία της προέλευσης των ενεργειακών ταινιών
- Ενεργειακό χάσμα
- Ενδογενείς ημιαγωγοί - Si
- Προέλευση της αγωγιμότητας στους ενδογενείς ημιαγωγούς - Si
- Ημιαγωγοί τύπου n, Ημιαγωγοί τύπου p
- Φορείς μειοψηφίας – φορείς πλειοψηφίας
- Άτομα δέκτες – άτομα δότες
- Ποιοτική ερμηνεία της τροποποίησης του ενεργειακού χάσματος με την προσθήκη προσμείξεων
- Ρεύμα ολίσθησης
- Σχέση αγωγιμότητας και πυκνότητας φορέων – ευκινησίας
- Σχέση αγωγιμότητας και θερμοκρασίας

Κεφάλαιο 9

- Διηλεκτρική αντοχή υλικών
- Φαινόμενο διάσπασης
- Διηλεκτρική σταθερά
- Διπολική ροπή και πόλωση της ύλης
- Εξάρτηση της χωρητικότητας πυκνωτή από το διηλεκτρικό υλικό
- Πόλωση σε μικροσκοπική κλίμακα
- Τύποι πόλωσης
- Ποιοτική ερμηνεία της εξάρτησης της πολωσιμότητας από τη θερμοκρασία και τη συχνότητα του πεδίου